

## APLICAÇÕES DA ENERGIA SOLAR EM COMUNIDADES CARENTES E RURAIS NO NORDESTE BRASILEIRO

Élida Fernanda Xavier Júlio – elida.julio@ufrpe.br

Sarah Luísa de Paiva Dias – diassarah238@gmail.com

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho

**Resumo.** A energia solar tem se destacado entre as soluções de combate à escassez de combustíveis fósseis, à crise hídrica, a menor geração de energia por hidrelétricas, a emissão de gás carbônico na atmosfera e as consequências do aquecimento global. Sistemas que utilizam fontes alternativas e de baixo custo de operação, como os que utilizam energia solar, podem mudar esses cenários de crise e escassez em localidades desfavorecidas de infraestrutura. No Nordeste brasileiro, diante do elevado potencial solar nessa região, a aplicação da energia solar tem aumentado em diversos projetos. De um modo geral, os sistemas de energia proveniente do Sol são uma alternativa de autossuficiência para comunidades carentes e produtores rurais, promovendo uma melhor condição socioeconômica. Além disso, pode servir para combater o desperdício, minimização dos custos, geração de emprego, e gerar uma fonte de renda adicional. Algumas das implementações de sistemas de energia solar, que visam contribuir para essa população, são as que utilizam: sistemas de bombeamento solar de água para irrigação na agricultura familiar, dessalinizadores solares para produção de água potável, fogões solares para cocção de alimentos, e secadores solares para secagem de frutas.

**Palavras-chave:** Energia Solar, Comunidades Carentes, Nordeste Brasileiro.

### 1. INTRODUÇÃO

O Sol irradia anualmente o equivalente a 10 mil vezes a energia consumida pela população mundial neste mesmo período, sendo um grande recurso para a geração de energia, o Brasil utiliza pouquíssima essa grande alternativa energética devido ao seu alto custo, mesmo com as vigentes vantagens da energia solar que se relaciona a não poluição durante o seu uso. Os principais pontos em desvantagens são que, de acordo com a irradiação solar, sua produção varia e as formas de armazenamento ainda são pouco eficientes (Macedo Neto *et al.*, 2011).

O nordeste brasileiro apresenta territorialmente uma posição favorável para uma predominância de irradiação solar, sendo uma localidade onde apresenta grande insolação e déficit hídrico, o que o faz ser um potencial lugar para a utilização da energia solar em aplicações que favoreçam a comunidade regional (Araújo, 2011).

O Semiárido brasileiro possui um déficit hídrico devido a sua irregularidade de chuvas que não ultrapassa uma média de 900mm. Atualmente, uma das principais soluções para isso é a utilização de centrais de abastecimentos, para que parte dessa água chegue à população. Uma solução divergente a essa é a criação de poços e açudes, que mesmo sendo uma boa solução se atrela a outros problemas como: a grande perda de água pela evaporação, a salinização dessa água devido a evaporação, e a contaminação da água por dejetos humanos e de animais (Andrade *et al.*, 2019).

Com todos esses fatores, fica notória que a utilização de Energia Solar nesse cenário se torna bastante atrativa pelo fator que sua manutenção se torna mais econômica, apesar de um grande investimento inicial, o seu custeio barato para manutenção e a não utilização de combustível ainda a torna uma solução para os problemas derivados dessa região. Portanto, sendo viável a utilização de geradores fotovoltaicos para o sistema de bombeamento de água na região do semiárido nordestino, tendo em vista seu menor custo (Pereira *et al.*, 2015).

Uma tecnologia limpa e de baixo impacto ao meio ambiente é a utilização da radiação solar para a dessalinização de águas (Brito *et al.*, 2020). A irradiação além de promover soluções hídricas, ela apresenta uma enorme contribuição para o seu desenvolvimento econômico local, tendo em vista que se pode abranger para a utilização de fogões e secadores solares. Pois, grande parte das regiões afetadas contém comunidades carentes e rurais, as quais seriam beneficiárias da instalação de tais métodos.

O bombeamento de água com sistemas fotovoltaicos se apresenta promissor devido ao seu uso relevante para a irrigação, atendendo as regiões agrícolas, agregando valor ao que é produzido nesses locais, como alimentos, o que eleva a qualidade de vida e renda (Campos e Alcantara, 2018). Com isso, a exploração de poços se torna um trabalho bastante viável, visto que a região semiárida do nordeste brasileiro, por apresentar vastos poços, é propícia à utilização do bombeamento de água, podendo ser o mais amplável possível, a fim de atender uma maior quantidade de lugares, fazendo com que a população local obtenha o máximo de proveito possível.

Caso a criação de poços e açudes seja utilizada, deve-se verificar a sua salinidade, pois grande parte da água é para consumo e irrigação. Em áreas que se encontra um elevado índice pluviométrico, ocorre uma maior recarga dos aquíferos, o que significa que existe uma maior criação de águas subterrâneas e diluição dos sais (Rosa, 2013).

Na Fig. 1, o Domínio Fraturado Cristalino está nas regiões nas cores rosa e laranja. Em rosa, tem-se as áreas em que se apresenta os maiores problemas de salinização das águas (ANA, 2006). De 15.338 poços, onde a água obteve um teor de sais, 5.120 apresentaram água com concentração de 500 a 1.500 mg/L, sendo isso água salobra. Em 6.367, é vista uma concentração que ultrapassa 1.500 mg/L. E em apenas 3.851 poços, obteve-se água doce, ou seja, 75% dos poços apresentam água com características salobra e apenas 25% apresentam água doce (Rosa, 2013).

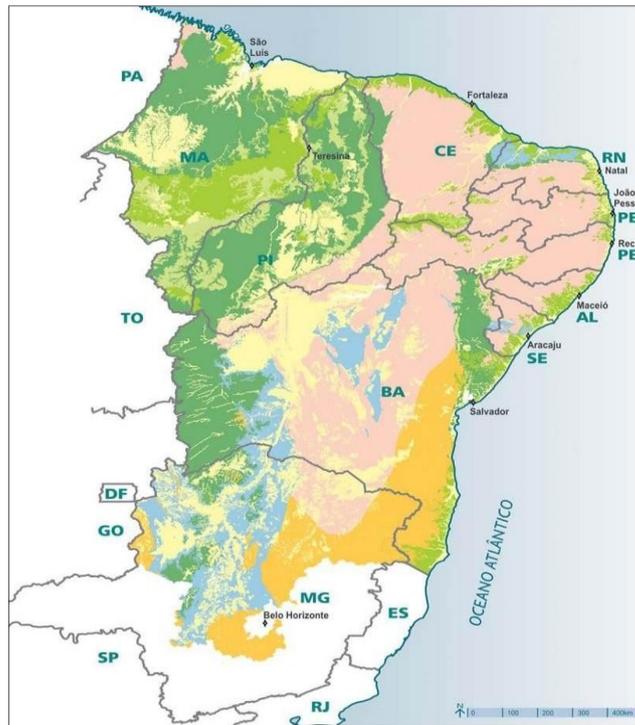


Figura 1 – Localização do escudo cristalino no Semiárido brasileiro. Fonte: adaptado de (ANA, 2006).

Mesmo sendo o fator primordial, a água apresenta funções terceiras que tem uma alta relevância para a região rural nordestina. Pois, apresenta como grande característica uma tendência para a área agrícola, onde boa parte dos moradores, desde pequenas vilas a comunidades, a utiliza para sua sobrevivência e renda. Assim, a utilização da Energia Solar para o bombeamento de água e dessalinização, associa-se diretamente para a produção rural. Além disso, outros métodos para um melhor aproveitamento da energia solar são por meio da utilização de fogões solares e secadores solares para os agricultores dessa região.

## 2. SISTEMAS SOLARES PESQUISADOS

### 2.1 Bombeamento solar de água

Boa parte dos componentes para bombeamento de água utiliza um processo padrão para a distribuição dessa água. Porém, isso faz com que variáveis para um melhor desempenho desse componente, na região onde será utilizado, não possa apresentar os resultados mais satisfatórios para esse local. No trabalho de Pereira *et al.* (2015), foi realizada a utilização de um software, no qual foi inserido variáveis em seu algoritmo a fim de que em seu resultado fosse possível apresentar os melhores parâmetros para um sistema fotovoltaico de bombeamento de água. As variáveis escolhidas foram: vazão a ser extraída do poço; vazão de recarga do poço pelo aquífero; volume do tanque de armazenamento; nível estático entre a superfície do solo e a altura constante do lençol freático; nível dinâmico entre a superfície do solo e a altura máxima variável do lençol freático; altura do reservatório da superfície do solo até a entrada de água do reservatório; perda de carga na tubulação; conexões expressa em altura manométrica.

Para testar a eficácia do sistema, foram escolhidos 7 poços, sendo neles já utilizados a configuração do software, apresentada na Tab. 1, com dados de: Profundidade do poço ( $P_p$ ), Altura manométrica total ( $H_T$ ), Capacidade do poço ( $C_p$ ), Vazão diária de projeto ( $Q_{p1}$ ), Potência do gerador fotovoltaico ( $P_G$ ), Potência da motobomba ( $P_{MB}$ ), Potência do conversor de frequência ( $P_{CF}$ ).

Após as aplicações do projeto, para verificação dos resultados, foi utilizado o método de avaliação das matrizes de interação, no qual foram necessárias modificações. Também foi feita a interrelação dos elementos/aspectos ambientais do local comparada com as ações geradoras de impacto, tendo referência os Indicadores Socioambientais (ISA) que é estabelecido segundo o Manual do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento do Setor de Energia Elétrica.

Tabela 1 – Configurações dos sistemas fotovoltaicos de bombeamento. Fonte: (Pereira *et al.*, 2015).

	P <sub>P</sub>	H <sub>T</sub>	C <sub>P</sub>	Q <sub>PJ</sub>	P <sub>G</sub>	P <sub>MB</sub>	P <sub>CF</sub>
LOCALIDADE	m	(m)	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /d	W <sub>p</sub>	CV	CV
Jatobá de Cima	36	39	1,4	4	600	0,5	1
Carnaúbas	40	61	1,2	6	900	0,7	1
Angico Grande	33	39	2,9	14	900	0,7	1
Lagoinha	40	65	1,4	6	900	1,0	1
Papagaio	31	40	5,5	19	1800	1,5	2
Paus Pretos	40	44	4	16	1800	1,5	2
Serrinha	40	53	4,8	15	1800	1,5	2

Desse modo, foi possível estabelecer as expectativas após a implementação do projeto, que tem seu resultado na Tab. 2. Na Fig. 2, observa-se o funcionamento do projeto.

Tabela 2 – Resultados obtidos quanto às expectativas dos beneficiários do projeto. Fonte: (Pereira *et al.*, 2015).

LOCALIDADE	EXPECTATIVA INICIAL	RESULTADO
Jatobá de Cima	Ampliar a agricultura	Atendida parcialmente
Carnaúbas	Ampliar a agricultura e a criação de animais	Atendida com sucesso
Angico Grande	Ampliar a agricultura e a criação de animais	Atendida
Lagoinha	Ampliar a agricultura e a criação de animais	Atendida
Papagaio	Ampliar a criação de animais	Atendida
Paus Pretos	Ampliar a criação de animais	Atendida com sucesso
Serrinha	Consumo doméstico	Atendida

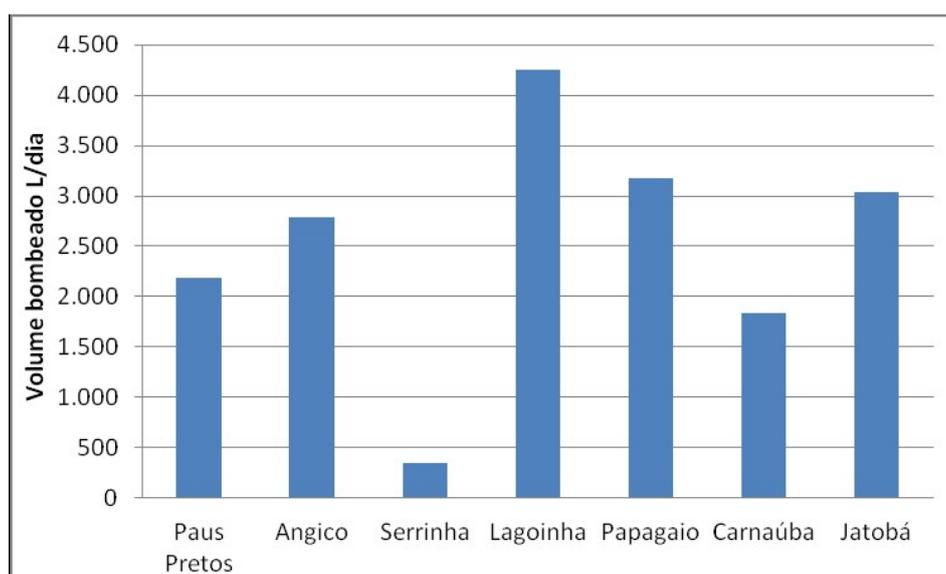


Figura 2 – Volume médio diário bombeado por comunidade. Fonte: (Pereira *et al.*, 2015).

Outro trabalho de sistema fotovoltaico de bombeamento de água foi o de Campos e Alcantara (2018). Nesse projeto, instalou-se um sistema de bombeamento com 3 componentes principais: conjunto fotovoltaicos, um driver para a ligação dos painéis e uma bomba d'água vibratória submersa. Esse sistema é apresentado na Fig. 3. A taxa de bombeamento desse sistema varia de acordo com a irradiação solar. Para a bomba do reservatório funcionar, a energia obtida pelos painéis é armazenada nos capacitores dos drivers e convertida em energia constante.

Esse projeto mostrou-se altamente satisfatório, consistindo na utilização de um sistema de irrigação por gotas, onde em certas localidades do solo foram feitos gotejamentos conforme apresentados na Fig. 4. Como resultado houve o favorecimento de plantio na localidade, com plantações de mandioca, tomate, repolho, alface, etc.

Para o melhor aproveitamento da energia do Sol, as placas fotovoltaicas foram posicionadas de forma inclinada, a fim de que fosse possível uma disposição para uma maior obtenção da irradiação solar. Na Fig. 5, é mostrado o posicionamento dos equipamentos.



Figura 3 – Componentes principais de um sistema de bombeamento fotovoltaico. Fonte: (Anauger Solar, 2011).

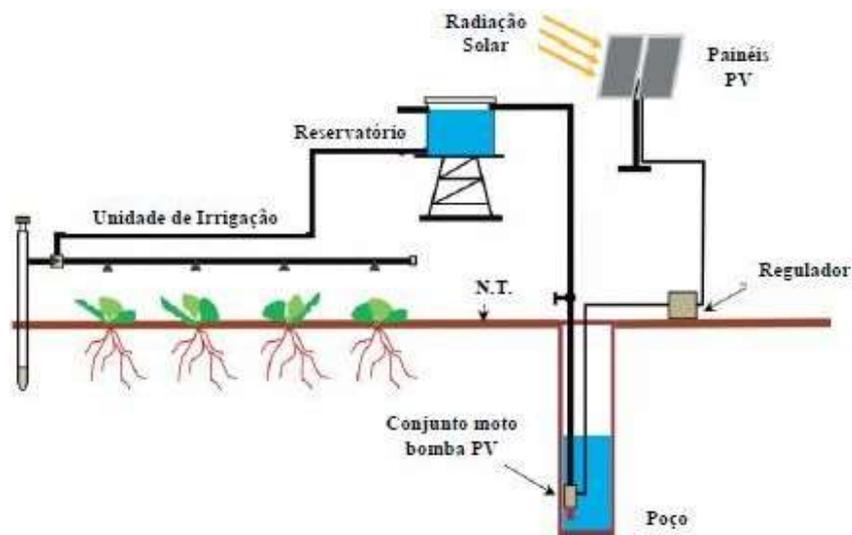


Figura 4 – Esquema de instalação do sistema fotovoltaico para o bombeamento de água para irrigação. Fonte: (Campos e Alcantara, 2018).



Figura 5 - (A) Sistema fotovoltaico de bombeamento para irrigação; (B) Distribuição de água aplicada com mangueiras perfuradas; (C) Mangueira para irrigação. Fonte: (Campos e Alcantara, 2018).

## 2.2 Dessalinização solar

O processo de osmose reversa é um processo que força uma passagem de água através de uma membrana, sendo o diferencial desse processo a membrana plana em tipo espiral ao redor de um tubo perfurado, fazendo com que um alto grau de empacotamento das membranas e o volume de fluido no interior do módulo seja baixo. Portanto, é um processo que ocorre a uma pressão hidráulica com força motriz, restando-se solutos em quase sua totalidade. Na Fig. 6, é ilustrado um diagrama representando um sistema de osmose reversa.

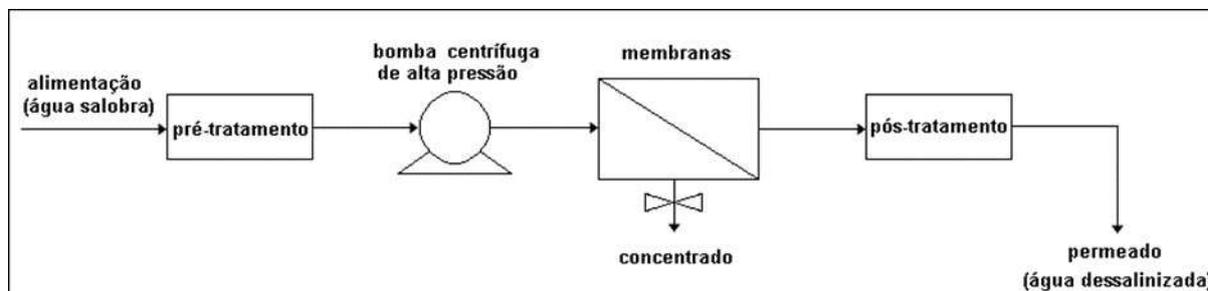


Figura 6 – Diagrama esquemático simplificado de um sistema de osmose reversa. Fonte: (Rosa, 2013).

Para o trabalho de Rosa (2013), foram adquiridos sistemas fotovoltaicos domiciliares, adaptados para dessalinizadores de osmose reversa. Esse projeto foi aplicado em pequeno porte, com a finalidade de se tornar uma opção favorável para os moradores rurais do Nordeste, havendo um custo o mais baixo possível. Na Fig. 7, são mostrados os detalhes do equipamento utilizado.



Figura 7 – Parte superior do equipamento de dessalinização com tampa aberta. Fonte: (Rosa, 2013).

Quanto a utilização de acumuladores de carga elétrica do gerador e do equipamento, os acumuladores reservam durante o dia a energia obtida através da irradiação solar, para permitir a utilização do dessalinizador a qualquer período do dia. Após a implantação desse método, foram obtidos como resultados: fluxo de água na alimentação e no permeado, concentração de sais na alimentação e no permeado, e temperatura da água.

Outro trabalho de dessalinização solar foi o desenvolvido por Cardoso *et al.* (2020) no interior da Paraíba. Na Fig. 8, está ilustrado um dessalinizador solar do tipo cascata desse projeto.

Foram escolhidos dois poços contendo água salobra para alimentação do dessalinizador. Após a realização dos testes, verificou-se que a produtividade de água dessalinizada é diretamente proporcional a maior radiação solar obtida, sendo constatada uma produção de água de 891 mL.m<sup>-2</sup> para uma radiação de 1166 W.m<sup>-2</sup> em um poço, e de 1224 mL.m<sup>-2</sup> para uma radiação de 1221 W.m<sup>-2</sup> em um outro poço. Logo, quanto maior a radiação solar maior a produtividade do dessalinizador.

Além disso, observou-se uma considerável redução dos parâmetros físico-químico, obtendo-se água com condições favoráveis para o consumo humano, seguindo os padrões de potabilidade exigidos pelo Ministério da Saúde.

Outro projeto também desenvolvido por Cardoso *et al.* (2020) foi utilizando o método do dessalinizador do tipo bandeja com dupla inclinação, para o qual foram escolhidos 3 poços para a aplicação dos testes. O equipamento utilizado é ilustrado na Fig. 9.

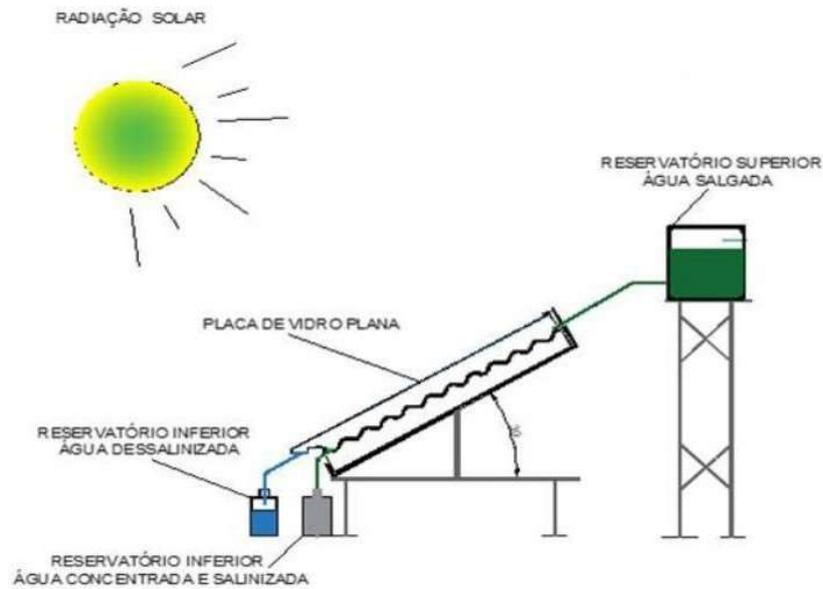


Figura 8 – Dessalinizador solar do tipo cascata. Fonte: (Cardoso *et al.*, 2020).

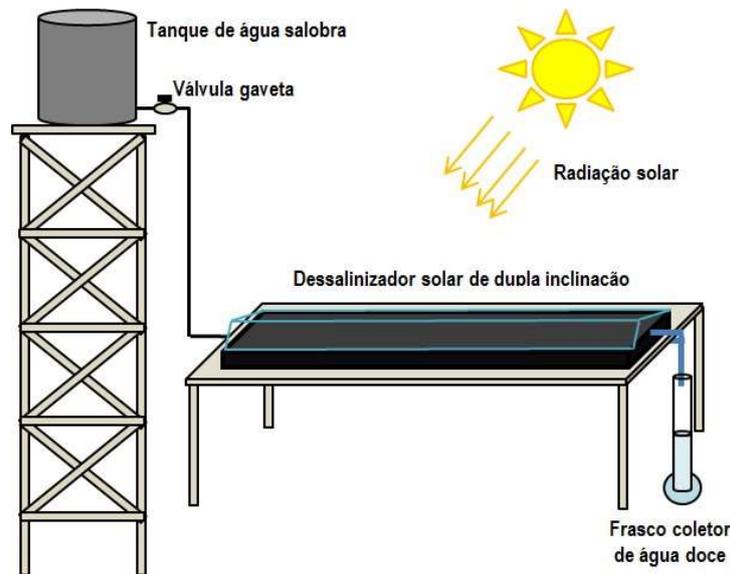


Figura 9 – Dessalinizador solar do tipo bandeja com dupla inclinação. Fonte: (Cardoso *et al.*, 2020).

Assim como o projeto anterior, esse também apresenta como conclusão que sua produtividade é proporcional a quantidade de radiação solar obtida. Foram constatados uma redução de 98,33%, 99,92% e 97,83% de sódio nos poços utilizados para análise. Além de uma produtividade de  $11.583,3 \text{ mL} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{dia}^{-1}$ , atingindo uma temperatura de  $62 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Portanto, concluiu-se que o dessalinizador solar do tipo bandeja com dupla inclinação apresenta uma grande eficiência para a solução de água salobra, permitindo que o ser humano possa consumi-la após o seu tratamento.

### 2.3 Fogões solares

Outra aplicabilidade da energia solar é a sua utilização no processo de fogões solares, sendo altamente atrativa para a região rural do nordeste brasileiro. A seguir, são apresentados tipos de fogões solares desenvolvidos nessa região.

Os fogões solares podem ser projetados de 3 formas: painel, parabólico e caixa. Sendo o fogão parabólico o mais eficiente entre os três citados (Andrade *et al.*, 2019).

Em seu trabalho, Macedo Neto *et al.* (2011) desenvolveu um fogão solar parabólico, fabricado em material compósito a base de isopor e gesso. Foi construída uma estrutura de fixação possuindo rodas em suas extremidades, promovendo uma facilidade na movimentação do fogão, conforme Fig. 10. Também se construiu uma panela para a cocção dos alimentos.



Figura 10 – Fogão solar proposto. Fonte: (Macedo Neto *et al.*, 2011).

Após a cocção dos alimentos no fogão solar parabólico, verificou-se uma contribuição significativa em comparação ao fogão a gás, apresentando-se como uma excelente solução, de baixo custo, utilizando a energia solar que é limpa e abundante na região.

No trabalho de Joshi e Jani (2015), um fogão solar híbrido do tipo caixa foi desenvolvido conforme a Fig. 11. Esse fogão apresentou uma eficiência de 38%, com o custo estimado em R\$480,00.

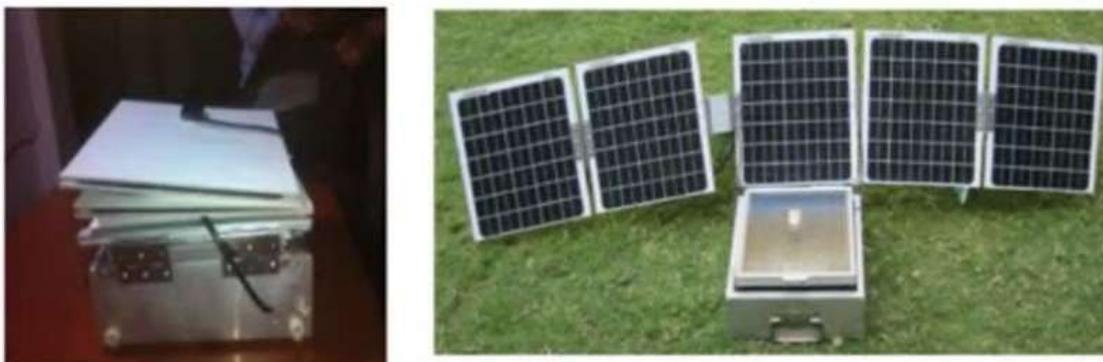


Figura 11 – Fogão solar híbrido térmico fotovoltaico. Fonte: (Joshi e Jani, 2015).

Já no trabalho de Gomes *et al.* (2016), o fogão solar do tipo caixa desenvolvido constituiu-se de sucata de pneu, obtendo um valor estimado de R\$80,00, apresentado na Fig. 12.



Figura 12 – Fogão solar tipo caixa construído com sucata de pneu. Fonte: (Gomes *et al.*, 2016).

Por meio dos projetos de fogões solares apresentados e suas variações, conclui-se que eles apresentam um melhor custo-benefício se comparado a utilização do fogão a gás tradicional, apresentando um desempenho na cocção de seus alimentos equivalentes aos métodos convencionais.

## 2.4 Secadores solares

A desidratação é um dos métodos de conservação de produtos, como frutas, legumes, hortaliças, etc. Para obter uma melhor conservação desses alimentos, é realizada uma secagem, que consiste na retirada de água desses produtos através de um calor produzido artificialmente, sendo todo seu processo totalmente controlado a fim de conseguir um aproveitamento total.

O secador solar trata-se de uma excelente solução para os pequenos agricultores da região rural nordestina. Principalmente, devido ao seu aproveitamento altamente satisfatório e seu custeio baixo, tornando-o viável para os moradores locais.

Na Fig. 13, é mostrado um secador solar de convecção forçada, desenvolvido à base de gesso, EPS triturado, cimento e água no trabalho de Barbosa (2011). Em seguida, na Fig. 14, observa-se o resultado da finalização do equipamento.



Figura 13 – Sistema de secagem de exposição direta ou indireta em convecção forçada. Fonte: (Barbosa, 2011).



Figura 14 – Secadores solares propostos, em teste (1-luminária menor, 2-luminária intermediária, 3-luminária maior).  
Fonte: (Barbosa, 2011).

Outro projeto de secador solar foi o desenvolvido por Silva (2013), sendo utilizado sucata de tambor de polietileno, construído para um regime de convecção natural, a fim de proporcionar um secador que aumentasse a vida útil dos alimentos diminuindo sua perecibilidade. Na Fig. 15, é possível ver todo o seu processo de construção.

Todas essas formas de aplicar o processo de secagem são propícias para a secagem dos produtos alimentícios, principalmente, devido ao seu custo o tornar atrativo para o produtor/consumidor das áreas carentes da região semiárida do nordeste brasileiro.



Figura 15 - Sistema de secagem proposto em construção. Fonte: (Silva, 2013).

### 3. AVALIAÇÃO SOCIOECONÔMICA E AMBIENTAL

Os projetos apresentados neste trabalho mostram a viabilização de suas aplicações em regiões carentes do nordeste brasileiro, aproveitando sua localização demográfica, favorecida com os elevados índices de radiação solar. Desse modo, a energia solar podendo ser utilizada no cotidiano dos moradores dessa região.

Entre os sistemas abordados, pudemos analisar o bombeamento solar de água utilizando sistema fotovoltaico, cujo projeto proporciona a criação de pequenas lavouras e hortaliças no processo de irrigação.

Quanto a dessalinização solar, esse processo mostrou-se uma solução para a água salobra, de modo a conseguir-se obter água potável através do uso da energia do Sol.

No que diz respeito aos fogões solares, esses também se mostraram eficazes, pois além de um custo inicial baixo, seu desempenho se apresenta tão favorável quanto o do fogão a gás. O fogão solar tipo caixa apresentado, utilizando sucata de pneu, teve um valor estimado de R\$80,00 para sua construção.

Já os secadores solares, proporcionam uma maior durabilidade dos alimentos, gerando economia e renda para a população carente, favorecendo a prática da agricultura.

#### *Agradecimentos*

Faz-se necessário agradecer a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), que por meio de sua colaboração tornou possível a escrita desse artigo.

#### REFERÊNCIAS

- ANA – Agência Nacional de Águas, 2006. Atlas Nordeste – Abastecimento Urbano de Água: Alternativas de Oferta de Água para as Sedes Municipais da Região Nordeste do Brasil e do Norte de Minas Gerais, Brasília: Agência Nacional de Águas.
- ANAUGER, 2011. Anauger Solar P100, Disponível em: <[231](https://anauger.com.br/linha-anauger-solar/anauger-solar-p100/?utm_source=Google&utm_medium=CPC&utm_campaign=Pesquisa&gclid=Cj0KCQiA8vSOBhCkARIsAGdp6RR7stUn3jUhenGrXxPgypC3U0aNJhi5c9aKmixfbcoA48Ya47AcvSAaAjzHEALw_wcB#></a>>.</p><p>Andrade, V. C. V., Resende, I. T. F. de, Coriolano, D. L., Alsina, O. L. S. de, Figueiredo, R. T., 2019. Aplicações Contemporâneas da Energia Solar com Abordagens Sociais no Estado de Sergipe, Editora IFS.</p><p>Araújo, S. M. S. de, 2011. A Região Semiárida do Nordeste do Brasil: Questões Ambientais e Possibilidade de Uso Sustentável dos Recursos, Rios Eletrônica- Revista Científica da FASETE, ano 5, n. 5, pp. 89-98.</p><p>Barbosa, J. R. P., 2011. Estudo da Viabilidade de Uso de Secadores Solares Fabricados com Sucatas de Luminárias, Dissertação de Mestrado, UFRN.</p><p>Brito, Y. J. V. de, Cardoso, M. K. B., Silva, K. S. da, Silva, C. B., Medeiros, K. M. de, Lima, C. A. P. de, 2020. Estudo Experimental de um Dessalinizador Solar do Tipo Bandeja com Dupla Inclinação para Potabilização de Água no Semiárido Paraibano, Revista Águas Subterrâneas, v. 34, n. 2, pp. 156-165.</p><p>Campos, M. S., Alcantara, L. D. S. de, 2018. Sistema de Bombeamento Fotovoltaico para Irrigação na Agricultura Familiar, Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, v. 1, n. 1, pp. 205-214.</p><p>Cardoso, M. K. B., Brito, Y. J. V. de, Silva, K. S., Silva, C. B., Lima, C. A. P. de, Medeiros, K. M. de, 2020. Dessalinizador solar do tipo cascata aplicado em poços artesianos no interior da Paraíba, Revista Águas Subterrâneas, v. 34, n. 2, pp. 135-142.</p></div><div data-bbox=)

- Gomes, J. W., Souza, L. G. M. de, Souza, L. G. V. M. de, 2016. Fabricação e Teste de Desempenho de um Forno Solar Tipo Caixa Utilizando Materiais Reciclados, Revista ETC - Educação, tecnologia e cultura, n. 14.
- Joshi, S. B., Jani, A. R., 2015. Design, Development and Testing of a Small Scale Hybrid Solar Cooker, Solar Energy, Elsevier, v. 122, pp. 148-155.
- Macedo Neto, M. C., Gomes, Í. R. B., Gondim, P. C. A., Souza, L. G. M., 2011. Desenvolvimento de um Fogão Solar com Parábola Fabricada em Material Compósito a Base de Isopor e Gesso, Holos, ano 27, v. 5, pp. 117-135.
- Pereira, O. S., Fedrizzi, M. C., Figueiredo, M. das G., Allatta, E., Freitas, D. S. de, Meléndez, T. A. F., Ferreira, H. de P., 2015. Bombeamento de Água com Sistemas Fotovoltaicos e Tecnologia de Bombeamento Nacional - Zona Rural de Pernambuco, 10º AGRENER GD - 10º Congresso sobre Geração Distribuída e Energia no Meio Rural, São Paulo.
- Rosa, D. J. de M., 2013. Sistemas Fotovoltaicos Domiciliares de Dessalinização de Água para o Consumo Humano: Um Estudo de sua Viabilidade e Configurações, Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Energia da Universidade de São Paulo, USP, São Paulo.
- Silva, T. S. da, 2013. Estudo de um Secador Solar Fabricado a partir de Sucata de Tambor de Polietileno, Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, UFRN, Natal.

#### **APPLICATIONS OF SOLAR ENERGY IN NEEDY AND RURAL COMMUNITIES IN NORTHEASTERN BRAZIL**

**Abstract.** *Solar energy has stood out among the solutions to combat the shortage of fossil fuels, the water crisis, the lower generation of energy by hydroelectric plants, the emission of carbon dioxide in the atmosphere and the consequences of global warming. Systems that use alternative sources and low operating costs, such as those that use solar energy, can change these scenarios of crisis and scarcity in disadvantaged infrastructure locations. In the Brazilian Northeast, given the high solar potential in this region, the application of solar energy has increased in several projects. In general, energy systems from the Sun are an alternative of self-sufficiency for needy communities and rural producers, promoting a better socioeconomic condition. In addition, it can serve to combat waste, minimize costs, generate employment, and generate an additional source of income. Some of the implementations of solar energy systems, which aim to contribute to this population, are those that use: solar water pumping systems for irrigation in family agriculture, solar desalinators for the production of potable water, solar cookers for cooking food, and solar dryers for drying fruits.*

**Key words:** *Solar Energy, Needy Communities, Northeast Brazil.*